



日 本 国 特 許  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2003年 4月14日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2003-109014

[ST.10/C]:

[JP2003-109014]

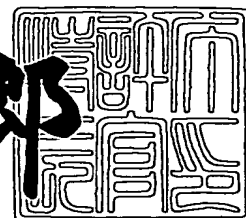
出 願 人  
Applicant(s):

三菱電機株式会社

2003年 5月 6日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3033063

【書類名】 特許願

【整理番号】 545808JP01

【提出日】 平成15年 4月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G07B 15/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

【氏名】 井上 雅博

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100057874

【弁理士】

【氏名又は名称】 曾我 道照

【選任した代理人】

【識別番号】 100110423

【弁理士】

【氏名又は名称】 曾我 道治

【選任した代理人】

【識別番号】 100084010

【弁理士】

【氏名又は名称】 古川 秀利

【選任した代理人】

【識別番号】 100094695

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 憲七

【選任した代理人】

【識別番号】 100111648

【弁理士】

【氏名又は名称】 梶並 順

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000181

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 狭域通信車載器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高度道路交通システムの狭域通信システムにおいて、車両に搭載される狭域通信車載器であって、

所定の方向に指向性を有するアンテナと、

前記アンテナを介して路側無線機器と電波の送受信する無線部と、

前記無線部が送受信する送受信データを処理するデータ処理部と、

前記アンテナ、前記無線部、前記データ処理部を一体に収納する筐体を有し、

前記筐体は、粘着部材によりアンテナ放射側の取付面を車両のフロントガラスに貼着されて固定され、少なくとも取付面側の電波開口部分が電波通過材料で作製されている

ことを特徴とする狭域通信車載器。

【請求項 2】 前記無線部及び前記データ処理部の少なくとも一方が搭載された基板を有し、前記アンテナを前記基板に垂直方向に透過した場合に、アンテナ透過面より上方の基板面が該アンテナ透過面より下方の基板面より大きい

ことを特徴とする請求項 1 記載の狭域通信車載器。

【請求項 3】 前記アンテナ、前記無線部、及び前記データ処理部が同一の基板に搭載されており、前記アンテナより上方の基板面が該アンテナより下方の基板面より大きい

ことを特徴とする請求項 1 記載の狭域通信車載器。

【請求項 4】 前記アンテナは、前記基板の水平方向いずれか一方の端部に搭載されている

ことを特徴とする請求項 3 記載の狭域通信車載器。

【請求項 5】 前記アンテナは、前記基板上に形成されたマイクロストリップアンテナである

ことを特徴とする請求項 3 または 4 記載の狭域通信車載器。

【請求項 6】 前記基板には、前記アンテナの周囲を囲むように複数のスルーホールが形成されている

ことを特徴とする請求項 3 から 5 のいずれか記載の狭域通信車載器。

【請求項 7】 前記基板は、多層基板であり、前記アンテナ給電線路は、前記アンテナと反対側の面に設けられている

ことを特徴とする請求項 3 から 6 のいずれか記載の狭域通信車載器。

【請求項 8】 前記アンテナに電力を給電する 2 本の給電線路は、互いに離れる方向に円弧状に形成されている

ことを特徴とする請求項 3 から 7 のいずれか記載の狭域通信車載器。

【請求項 9】 前記筐体内部の前記アンテナの指向性方向を除く内周面に導電部材が配設されている

ことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか記載の狭域通信車載器。

【請求項 1 0】 前記導電部材は、前記筐体内部のアンテナの指向性方向と反対側の内周面に配設されている

ことを特徴とする請求項 9 記載の狭域通信車載器。

【請求項 1 1】 前記導電部材は、前記筐体内部の前記基板の外周縁部に対向する前記内周面に配設されている。

ことを特徴とする請求項 9 記載の狭域通信車載器。

【請求項 1 2】 所定の情報が記載され前記取付面に貼り付けられたラベルと、

前記ラベルを覆うように前記取付面に貼り付けられたシールとをさらに有することを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか記載の狭域通信車載器。

【請求項 1 3】 前記シールが、半透明のシールである

ことを特徴とする請求項 1 2 記載の狭域通信車載器。

【請求項 1 4】 前記シールは剥離可能で、繰り返し使用することができるものである

ことを特徴とする請求項 1 2 または 1 3 記載の狭域通信車載器。

【請求項 1 5】 前記粘着部材は、所定の文字形状の両面テープであることを特徴とする請求項 1 から 1 4 記載の狭域通信車載器。

【請求項 1 6】 前記両面テープに着色がされていることを特徴とする請求項 1 5 記載の狭域通信車載器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、狭域通信システムにおいて、車両に搭載される車載器に関し、特に、アンテナの指向性を調整しアンテナ放射側の取付面を電波通過材料で作製することにより、車両のフロントガラスへ貼り付けることができるようにした狭域通信車載器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

狭域通信システム（DSRC：Dedicated Short-Range Communication）は、マイクロ波帯の電波を使用し、路上の限られた範囲のみにて通信を行うシステムである。路上に設けられた路上機と車両に搭載された車載器との間で無線通信を行い、各種のデータ授受を行って、料金収受や道路情報提供などのサービスを行い、運転者および、道路、駐車場等の管理者に利益をもたらすシステムである。

【0003】

この狭域通信を用いたシステムとしては、自動料金収受システム（ETC：Electronic Toll Collection system）をはじめ、ガソリンスタンド、ドライブスルーの料金収受、交通情報の提供などさまざまなアプリケーションが考えられている。

【0004】

このような狭域通信システムにおいて、車両側には狭域通信車載器が搭載される。この狭域通信車載器は、路上側に設けられる路側無線機器と電波の送受信して狭域通信を行う。

【0005】

このような狭域通信システムに用いられる狭域通信車載器においては、一般に、所定の方向に指向性を有するアンテナと、このアンテナを介して路側無線機器と電波の送受信する無線部と、この無線部が送受信する送受信データを処理するデータ処理部とを有する。そして、特にデータ処理部に関しては、車両用ナビゲーション装置を搭載している車両においては、車両のダッシュボード内に組み込

まれた車両用ナビゲーション装置と一体化される場合が一般的であった。

【0006】

この狭域通信車載器は、従来、車両のダッシュボード上に設置されていた。しかしながら、ダッシュボード上に設置すると視界の妨げになることがあり、また、ダッシュボードを意匠上優れたものにしたい観点から、車載器を別の位置に設けたいとの要望があった。

このような、要望に応じて、狭域通信車載器の中でも、アンテナ、或いはアンテナと無線部のみを車両のフロントガラスに設置することが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0007】

また、狭域通信車載器のアンテナの指向性方向（ボアサイト方向）は、路側無線機器と良好に送受信する目的で、その取付角度を車両前方へ $0^{\circ}$ ～ $30^{\circ}$ 程度傾いた方向に（天頂方向を $0^{\circ}$ とし、車両前方への傾きをプラス、車両後方への傾きをマイナスとする）取り付けることが取付基準書等により定められている。

【0008】

【特許文献1】

特開平8-297758号公報（第2-3頁、図3）

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

そして、上述の車両用ナビゲーション装置に付随して設けられる狭域通信車載器においては、車両用ナビゲーション装置を搭載しない車両に設けられるものと製品を共用できるようにする目的で、狭域通信車載器の機能のみを一体に構成した装置が望まれていた。

【0010】

一方、車両用ナビゲーション装置を搭載しない車両において、特に、狭域通信車載器を後付けするタイプのもにあっては、従来、一体に構成されて、車両のダッシュボード上に設置されていたが、次のような問題があった。

【0011】

すなわち、このような車両のダッシュボード上に設置される狭域通信車載器を

、視界を妨げることがないように、そのまま、フロントガラスに貼り付けて使用した場合、通常、車両のフロントガラスの傾き（フロントガラスの法線方向：例えば、フロントガラス面が四輪駆動車のように鉛直な場合  $50^{\circ}$ ）は、 $25^{\circ} \sim 50^{\circ}$  であるのでアンテナの指向性方向が車両の前方方向へ傾きすぎて使用出来なかった。

#### 【 0 0 1 2 】

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、アンテナ、無線部、及びデータ処理部等の構成要素を一つの筐体内に内蔵し、車両のフロントガラスに容易に貼着して使用することのできる狭域通信車載器を得ることを目的とする。

#### 【 0 0 1 3 】

##### 【課題を解決するための手段】

この発明に係る狭域通信車載器は、高度道路交通システムの狭域通信システムにおいて、車両に搭載される狭域通信車載器であって、所定の方に指向性を有するアンテナと、アンテナを介して路側無線機器と電波の送受信する無線部と、無線部が送受信する送受信データを処理するデータ処理部と、アンテナ、無線部、データ処理部を一体に収納する筐体を有し、筐体は、粘着部材によりアンテナ放射側の取付面を車両のフロントガラスに貼着されて固定され、少なくとも取付面側の電波開口部分が電波通過材料で作製されている。

#### 【 0 0 1 4 】

##### 【発明の実施の形態】

##### 実施の形態 1.

図 1 はこの発明の実施の形態 1 の狭域通信車載器の外観を示す斜視図である。図 2 はこの発明の実施の形態 1 の狭域通信車載器を車両のフロントガラスに貼り付けた様子を示す断面図である。図 1 において、狭域通信車載器 1 は、扁平直方体状の筐体 4 を有している。そして、筐体 4 の内部には、所定の方に指向性を有する後述するアンテナと、このアンテナを介して路側無線機器と電波の送受信する後述する無線部と、この無線部が送受信する送受信データを処理する後述するデータ処理部等が内蔵されている。



## 【 0 0 1 5 】

そして、筐体 4 の直方体を 6 枚の板部のうち、車両のフロントガラスに貼り付けられる側の板部の表面は、取付面 4 a とされている。筐体 4 のなかでも取付面 4 a が形成されている板部は、図示しないアンテナの送受信を妨害しないように電波通過材料で作製されている。

## 【 0 0 1 6 】

尚、本実施の形態においては、筐体 4 の取付面 4 a を形成する一面全部が電波通過材料で作製されているが、少なくともアンテナの電波開口部分が電波通過材料で作製されればよい。逆に、筐体 4 の全部が電波通過材料で作製されてもよいことは言うまでもない。

## 【 0 0 1 7 】

また、筐体 4 の取付面 4 a には、狭域通信車載器 1 を車両のフロントガラスに貼り付ける際の両面テープの貼付位置を示す貼付位置マーク 2 が設けられている。本実施の形態の貼付位置マーク 2 は、筐体 4 の表面に描かれた線の枠であるが、これに限らず、取付面 4 a に凹凸部を設けてマークとしたり、印刷物を貼り付けてマークとしてもよい。この両面テープの貼付位置を示す貼付位置マーク 2 は、アンテナの送受信を妨害しないように、図示しない内蔵アンテナの前面を避けるような位置とされている。これは、ユーザーがアンテナの送受信を妨害する位置に両面テープを貼ってしまうことを防止するためである。

## 【 0 0 1 8 】

一方、車載器の機種によっては、アンテナの送受信を妨害する位置を避けられない場合がある。このようなときには、貼付領域を確保したのち、ここに両面テープを貼り付けた場合でも、所定の送受信ができるようアンテナの調整がされる。

## 【 0 0 1 9 】

図 2 に示されるように、狭域通信車載器 1 は、例えば、ルームミラー背後の視界のさまたげにならない位置のフロントガラス 3 に両面テープ 3 0 によって貼り付けられる。尚、本実施の形態においては、貼着材料として両面テープ 3 0 を用いているが、これに限らず、例えば剥離性のある接着剤等であっても良い。

## 【0020】

このような構成の狭域通信車載器1においては、所定の方向に指向性を有するアンテナと、アンテナを介して路側無線機器と電波の送受信する無線部と、無線部が送受信する送受信データを処理するデータ処理部と、アンテナ、無線部、データ処理部を一体に収納する筐体4を有し、筐体4は、粘着部材である両面テープ30によりアンテナ放射側の取付面4aを車両のフロントガラス3に貼着されて固定され、少なくとも取付面側の電波開口部分が電波通過材料で作製されている。そのため、狭域通信車載器1を構成する全ての構成要素が1つの筐体4に内蔵されているので、車両用ナビゲーション装置の搭載の如何に関わらず取り扱いが容易となると共に、また、車両のフロントガラス3に容易に取り付けることができる。さらには、ダッシュボードを意匠上優れたものにすることができる。

## 【0021】

実施の形態2.

図3はこの発明の実施の形態2の狭域通信車載器を示すフロントガラスに貼り付けた断面図である。図4はこの発明の実施の形態2の狭域通信車載器の内蔵物の正面図である。尚、内蔵物は図4の上方を上にして取り付けられる。図3及び図4において、狭域通信車載器1は、筐体4の内部に、狭域通信車載器1の主要部をなす基板5とこれと平行に配設された平板状のアンテナ8とを有する。アンテナ8は、指向性を有するセラミックアンテナで、アンテナの指向性方向（ボアサイト方向）をフロントガラス3側に向けている。

## 【0022】

基板5上には、アンテナ8を介して図示しない路側無線機器と電波の送受信する図示しない無線部と、無線部が送受信する送受信データを処理するデータ処理部とが設けられている。アンテナ8と基板5とは、高周波コネクタ31と高周波ケーブル32によって接続されている。

## 【0023】

アンテナ8を基板5に垂直方向に透過したアンテナ透過面5aに対しては、このアンテナ透過面5aより上方の基板面5bの面積は、アンテナ透過面5aより下方の基板面5cの面積より大きくされている。このように、アンテナ透過面5

a.に対して上下の基板面積を変えることにより、アンテナ8の指向性を、基板面積の大きい方へ傾けることができる。以下これについて説明する。

#### 【0024】

図5はアンテナの指向性が変化する様子を説明する説明図である。図5下部に示すように、アンテナ8を基板5の一側に寄せて配置すると、指向性はアンテナ8に対して隣接する基板面積の大きな方へ傾く、さらに詳細には、指向性は、基板のグランドパターンの存在する面積の大きな方へ傾くが、通常、基板上には、集積回路等の電気回路があり、そのためのグランドパターンの存在も含めて、グランドパターンの存在する基板面積の大きな方へ指向性が傾く。図5上部に記載のグラフは、アンテナの指向性が変化する様子を示している。このグラフにおいて横軸はアンテナの放射角度、縦軸はアンテナの利得を示している。図5中、点線は、アンテナに対して両隣の基板面積が同じ場合を示しており、放射角度のピークは $0^{\circ}$ の位置にある。つまり、アンテナの指向性方向（ボアサイト方向）は、アンテナ主面の法線方向を向いている。

#### 【0025】

一方、実線は下部に示したアンテナ8と基板5の位置関係に対応している。グラフから解るように、アンテナ8の指向性方向（ボアサイト方向）は、約 $20^{\circ}$ 基板面積の大きい方へ傾いている。

#### 【0026】

上述のように、通常、車両のフロントガラスの傾きは、 $25^{\circ} \sim 50^{\circ}$ であるので、本実施の形態のようにアンテナ8の指向性方向が約 $20^{\circ}$ 上方に補正されると、通常のアンテナを $5^{\circ}$ から $30^{\circ}$ で取り付けした場合と等価になり、取付基準書を概ね満たすものとすることができる。尚、アンテナ8の指向性方向をさらに傾けたい場合には、適宜面積の比を変更すれば実現することができる。

#### 【0027】

このような構成の狭域通信車載器1においては、無線部及びデータ処理部が搭載された基板5を有し、アンテナ8を基板に垂直方向に透過した場合に、アンテナ透過面5aより上方の基板面5bが、アンテナ透過面5aより下方の基板面5cと比べて面積が大きいので、アンテナ8の指向性方向を適宜上方に補正するこ

とができる。そのため、例えば、取付角度を補正する取付ブラケット等を用いることなしに容易にフロントガラス3に取り付けることができる。また、筐体4の一部を傾斜した形状とすることや、筐体4の内部傾斜させる必要がなく、製作を容易とすることができるとともに、狭域通信車載器1を薄型に作製することも可能となる。

## 【0028】

実施の形態3.

図6はこの発明の実施の形態3の狭域通信車載器を示す内蔵物の正面図である。尚、内蔵物は図6の上方を上にして取り付けられる。本実施の形態の狭域通信車載器の基板5上には、マイクロストリップアンテナであるアンテナ9が形成されている。そして、基板5上には、さらにアンテナ9を介して図示しない路側無線機器と電波の送受信する無線部10と、無線部10が送受信する送受信データを処理するデータ処理部11とが形成されている。すなわち、本実施の形態においては、アンテナ9と無線部10とデータ処理部11とが同一の基板5上に形成されている。その他の構成は実施の形態1と同様である。

## 【0029】

アンテナ9が基板5上に占める面積に関しては、このアンテナ9より上方の基板面5bの面積は、アンテナ9より下方の基板面5cの面積より大きくされている。このように、アンテナ9に対して上下の基板面積を変えることにより、実施の形態1と同じ理由でアンテナ9の指向性を、基板面積の大きい方へ傾けることができる。

## 【0030】

このような構成の狭域通信車載器においては、アンテナ9、無線部10、データ処理部11が同一の基板に搭載され、アンテナ8より上方の基板面5bがアンテナ9より下方の基板面5cより大きくされているので、実施の形態1と同様な効果が得られるとともに、アンテナ8と基板5とを接続していた高周波コネクタ31や高周波ケーブル32を削除することができ低価格の車載器の実現が可能になる。

## 【0031】

## 実施の形態 4.

図 7 はこの発明の実施の形態 4 の狭域通信車載器を示す内蔵物の正面図である。尚、内蔵物は図 7 の上方を上にして取り付けられる。本実施の形態においては、マイクロストリップアンテナであるアンテナ 9 が基板 5 上に形成されている。そして、アンテナ 9 は、基板 5 の水平方向一侧の端部に形成されている。無線部 10 とデータ処理部 11 は、基板 5 上のその他の部分に形成されている。

## 【0032】

一般に、アンテナ周辺の部品は、基板からの高さの低い部品を配置するほうが放射特性が計算値に近くなるので理想的である。従来、ダッシュボード上に車載器を設置する場合は、アンテナの指向性方向を天頂方向にする必要があったために、アンテナに対する周囲の基板面積を概略同程度にする必要があり、アンテナを基板の中央付近に配置していた。そしてさらに、アンテナが基板の中央付近に設置されている場合は、アンテナの周囲の全周にわたって全ての部品高さを考慮しながらの配置をする必要があった。しかしながら、この実施の形態の狭域通信車載器においては、他の実施の形態のものと同様にアンテナ 9 に対して、上下方向に部品がないようにされている。このようなことから、アンテナ 9 に対して水平方向に配置される部品高さのみを考慮すればよい。

## 【0033】

また、アンテナ 9 の指向性を積極的に水平方向いずれかの方向へ傾けたい場合には、本実施の形態のように、アンテナ 9 を基板 5 の水平方向一侧の端部に設けて、左右に隣接する基板面積を異なるものとすれば、アンテナ 9 の指向性を基板面積の大きいほうへ傾かせることができる。

## 【0034】

このような構成の狭域通信車載器においては、アンテナ 9 は、基板 5 の水平方向いずれか一方の端部に搭載されている。そのため、基板 5 上の構成部品の配置の自由度を向上させることができ、その結果小型化も可能になり、さらには、低価格化も可能になる。

## 【0035】

## 実施の形態 5.

図 8 はこの発明の実施の形態 5 の狭域通信車載器を示す基板の断面図である。図 9 は基板上に形成されたマイクロストリップアンテナと給電線路のパターン図である。図 8 及び図 9 において、基板 5 は誘電体層 5 e とグランド層 5 f とが積層されて作製されている。基板 5 のフロントガラス側の面には、マイクロストリップアンテナとしてのアンテナ 1 3 と、アンテナ 1 3 に電力を供給する電力供給手段として給電線路 1 2 が設けられている。

## 【 0 0 3 6 】

図 9 に示されるように、給電線路 1 2 は、図示しないパワーアンプが接続される  $50\Omega$  のストリップ線路 1 2 a と、ストリップ線路 1 2 a から分岐する同じく  $50\Omega$  のストリップ線路でストリップ線路 1 2 a からの電力を  $1/2$  ( $-3\text{dB}$ ) ずつに分けるストリップ線路 1 2 b, 1 2 c と、インピーダンスマッチング用の路線 1 2 d, 1 2 e とを有している。

## 【 0 0 3 7 】

ストリップ線路 1 2 b, 1 2 c は、円偏波を生成するために分岐からの長さを変えることで位相差が  $90^\circ$  となるような線路長の差をつけて形成されている。路線 1 2 d, 1 2 e は、長さは  $\lambda/4$  長が良く用いられ、アンテナ 1 3 への入力インピーダンスとストリップ線路 1 2 b, 1 2 c の給電線路インピーダンスのマッチングが取れるような特性インピーダンスをもつストリップラインとされている。給電線路幅は、グランド層 5 f と誘電体層 5 e の誘電率と厚さなどの条件でインピーダンスが決定される。

## 【 0 0 3 8 】

マイクロストリップアンテナ 1 3 のサイズは、給電線路 1 2 と同様にグランド層 5 f と誘電体層 5 e の誘電率と厚さなどの条件で決まる。寸法計算などの方法は今回の発明と直接関係ないので省略する。

## 【 0 0 3 9 】

このような構成の狭域通信車載器においては、アンテナが基板 5 上に形成されたマイクロストリップアンテナ 1 3 であるので、アンテナ 1 3 を無線部 1 0 やデータ処理部 1 1 と同一基板上に生成することで、セラミックアンテナ等のアンテナ費用の削減ができるので、さらなる低価格の車載器を実現できる。

## 【0040】

実施の形態6.

図10はこの発明の実施の形態6の狭域通信車載器を示す内蔵物の正面図である。尚、内蔵物は図10の上方を上にして取り付けられる。本実施の形態においては、実施の形態4と同じように、マイクロストリップアンテナであるアンテナ9が基板5の水平方向一侧の端部に形成されている。そして、基板5には、アンテナ9の周囲を囲むように複数のスルーホール16が設けられている。具体的には、スルーホール16は、アンテナ9の基板5縁部と対向していない他の2辺に沿って直角に整列して形成されている。

## 【0041】

アンテナ9の電界分布はアンテナ9のパッチ端が最も大きく、アンテナ特性はパッチ端の周辺の影響をもっと受けやすい。また、アンテナ9の電界は一部パッチ部から基板5内へ漏れ込み、基板5内で熱として消費され、その分アンテナ効率が劣化する。これに対して上述のように、アンテナ9の周囲にスルーホール16を形成することで、基板5内への電界の漏れ込みを削減できアンテナ効率を向上できるとともに、電界がそのスルーホール16によってパッチ側で閉じられるため周辺部品の影響も受けにくくなる。通常、スルーホール16の間隔は、 $\lambda/4$ 以下でできるだけ接近させて配置する。近接させるほど基板内への電界のモレが少なくなり効果は向上する。

## 【0042】

尚、図示していないが、マイクロストリップアンテナ9が左右方向の中心付近に配置されている場合は周辺3方向にスルーホール16を配置すると同様の効果が得られる。

## 【0043】

このような構成の狭域通信車載器においては、基板5にアンテナ9の周囲を囲むように複数のスルーホール16が形成されているので、基板5上の構成部品の配置の自由度を向上させることができ、その結果小型化も可能になり、さらには、低価格化も可能になる。

## 【0044】

## 実施の形態 7.

図 11 はこの発明の実施の形態 7 の狭域通信車載器を示す基板の断面図である。図 12 は基板上に形成されたマイクロストリップアンテナと基板の裏面に設けられた給電線路のパターン図である。図 11 に示されるように、基板 15 は 2 層の誘電体層 15 a, 15 b とこれらに挟まれたグランド層 15 c とが積層されて作製されている。基板 15 のフロントガラス側の面には、マイクロストリップアンテナとしてのアンテナ 19 が設けられている。一方、基板 15 のアンテナ 19 と反対側の面には、アンテナ 13 に電力を供給する電力供給手段として給電線路 17 が設けられている。アンテナ 19 と給電線路 17 は、基板 15 を貫通するスルーホール 20 a, 20 b によって接続されている。

## 【0045】

図 12 に示されるように、給電線路 17 は、図示しないパワーアンプが接続される  $50\ \Omega$  のストリップ線路 17 a と、ストリップ線路 17 a から分岐する同じく  $50\ \Omega$  のストリップ線路 17 d, 17 e と、インピーダンスマッチング用の路線 17 b, 17 c を有している。路線 17 b, 17 c は、ストリップ線路 17 d, 17 e のインピーダンスとマッチングが取れるような特性インピーダンスをもつストリップラインとされており、長さは  $\lambda/4$  長のものを用いられ、上記のように  $50\ \Omega$  線路の分岐の場合  $70.7\ \Omega$  の特性インピーダンスのストリップ線路で構成される。

## 【0046】

ストリップ線路 17 d と 17 e は、図 9 のストリップ線路 12 b と 12 c と同等の役目を持つ  $50\ \Omega$  のストリップラインで、円偏波を生成するために分岐からの長さで位相差が  $90^\circ$  となるように線路長の差をつけている。

## 【0047】

マイクロストリップアンテナ 19 のサイズは、給電線路と同様にグランド層 15 c と誘電体層 15 a, 15 b の誘電率と厚さなどの条件で決まる。アンテナへの給電点（スルーホール）20 a, 20 b は、アンテナ 19 の中央部に形成され、中心からの寸法でインピーダンスが決まる。そして、アンテナ 19 の中心部の電界は 0 であり、インピーダンスも 0 となり、端に行くほどインピーダンスが高



くなっていく特性をもち、給電点 2 0 a、2 0 b で  $50\Omega$  のインピーダンスとなるように配置されている。

## 【 0 0 4 8 】

本実施の形態では、上述のように基板 1 5 を多層基板で構成し、グランド層 1 5 c をアンテナ 1 9 のグランド、及び給電線路 1 7 のグランドの両方のマイクロストリップ回路に利用している。

抵抗 1 8 は給電線路間のアイソレーションを確保するための抵抗で  $50\Omega$  系のインピーダンスで分岐する場合  $100\Omega$  とされ、給電点 2 0 a や給電点 2 0 b からの反射波をこの抵抗 1 8 で吸収する。

## 【 0 0 4 9 】

ストリップ線路 1 7 d、1 7 e の給電線路長は、位相差で  $\lambda/4$  ( $90^\circ$ ) の差があり、抵抗 1 8 はその倍の  $\lambda/2$  ( $180^\circ$ ) となっているので、給電点 2 0 a、2 0 b での反射波は互いに打ち消しあい、アイソレーションをさらに効率よく確保することができる。

## 【 0 0 5 0 】

また、アンテナ 1 9 を形成する面と給電線路 1 7 とが、グランド層 1 5 c を挟んだ誘電体 1 5 a、1 5 b の互いに反対側の位置にあり、アンテナ 1 9 を形成する面と給電線路 1 7 とが同じ面に形成されている場合に比べ、アンテナ 1 9 と給電線路 1 7 のアイソレーションが大きく取れ、アンテナ 1 9 の軸比等の特性が向上する。

## 【 0 0 5 1 】

アンテナ 1 9 のストリップ線路 1 7 a、1 7 b の配置で右円偏波か、左円偏波かが決まるが、偏波発生方法や各部の寸法計算などの方法は今回の発明と直接関係ないので省略する。

尚、本実施の形態においては、 $50\Omega$  系のインピーダンスで分岐する場合を例にとったが、適宜インピーダンスは変更することができ、その場合には、ストリップ線路 1 7 a、1 7 b の給電位置、アイソレーション抵抗 1 8、ストリップ線路 1 7 a ~ 1 7 e の幅をそれぞれ変えることで実現することができる。

## 【 0 0 5 2 】

このような構成の狭域通信車載器においては、基板 1 5 は、多層基板であり、アンテナ給電線路 1 7 は、アンテナ 1 9 と反対側の面に設けられている。そのため、基板 1 5 の面積を小さくすることができ、その結果、さらなる小型化も可能になり、低価格化も可能になるとともに、アンテナ給電線路 1 7 とアンテナ 1 9 のアイソレーションが確保できアンテナ特性が向上する。

## 【 0 0 5 3 】

実施の形態 8.

図 1 3 はこの発明の実施の形態 8 の狭域通信車載器を示す基板の断面図である。図 1 4 は基板上に形成されたマイクロストリップアンテナと基板の裏面に設けられた給電線路のパターン図である。図 1 3 に示されるように、基板 1 5 は 2 層の誘電体層 1 5 a, 1 5 b とこれらに挟まれたグランド層 1 5 c とが積層されて作製されている。基板 1 5 のフロントガラス側の面には、マイクロストリップアンテナとしてのアンテナ 1 9 が設けられている。一方、基板 1 5 のアンテナ 1 9 と反対側の面には、アンテナ 1 3 に電力を供給する電力供給手段として給電線路 2 1 が設けられている。アンテナ 1 9 と給電線路 1 7 は、基板 1 5 を貫通するスルーホール 2 0 a, 2 0 b によって接続されている。

## 【 0 0 5 4 】

本実施の形態のストリップ線路 2 1 a, 2 1 b, 2 1 c, 2 1 d, 2 1 e は、実施の形態 7 のストリップ線路 1 7 a, 1 7 b, 1 7 c, 1 7 d, 1 7 e とまったく同様の機能をするものである。

## 【 0 0 5 5 】

実施の形態 7 においては、ストリップ線路 1 7 b と 1 7 c、ストリップ線路 1 7 d と 1 7 e は、それぞれ線路が並行し且つ近接しているため、ストリップ線路間での線路間の結合が発生する。線路間の結合が発生すると、この給電線路に要求されている位相差 9 0° と等分配の性能が劣化しその結果アンテナ特性が劣化する。この問題を解消するために、本実施の形態においては、できるかぎり給電線路同士を離すように半円形状の給電線路を使用する。

## 【 0 0 5 6 】

このような構成の狭域通信車載器においては、アンテナ 1 9 に電力を給電する

2.本の給電線路は、互いに離れる方向に円弧状に形成されている。そのため、線路間の結合を極力減少させ給電線路に要求される位相差 $90^{\circ}$ と等分配の2つの性能を向上させることができ、性能の良いアンテナを実現できる。

尚、給電線路は、必ずしも円弧状に形成される必要はないが、円弧状としたほうが、線路の特定インピーダンスが一定（折れ曲がり部が存在しないため、インピーダンスが均一）となり性能がよくなるとともに幅が均一となるように製作しやすい。

#### 【 0 0 5 7 】

実施の形態 9.

図 1 5 はこの発明の実施の形態 9 の狭域通信車載器を示す断面図である。本実施の形態においては、筐体 4 内部のアンテナ 1 9 の指向性方向（ボアサイト方向）と反対側の筐体 4 の裏面 4 b の内周面に導電部材 2 2 a が配設されている。

アンテナ 1 9 のバックローブ方向（矢印 2 6 方向）の利得は、ボアサイト方向（矢印 2 5 方向）の利得に比べて非常に小さいが、少しだけ存在する。このバックローブ方向へ放射された電波をボアサイト方向へ向けるために、導電部材 2 2 a が配置して電波を反射させる。

#### 【 0 0 5 8 】

一般に、電波が円偏波の場合、ボアサイト方向の偏波が右円偏波であれば、バックローブ方法の偏波は左円偏波となる。また、円偏波の電波は一回の反射によって右から左、左から右偏波へと偏波の方向を反転する特性を持っている。

#### 【 0 0 5 9 】

一方、狭域通信においては右偏波を用いるため、バックローブ方向へ放射される偏波は左円偏波となる。本実施の形態においては、バックローブ方向へ放射された左偏波の電波は、導電部材 2 2 a によって反射され右円偏波の電波として指向性方向（ボアサイト方向）へ再放射される。そのため、アンテナ 1 9 の利得が向上する。

#### 【 0 0 6 0 】

実施の形態 1 0.

図 1 6 はこの発明の実施の形態 1 0 の狭域通信車載器を示す断面図である。本

実施の形態においては、筐体 4 内部の基板の外周縁部に対向する内周面に導電部材 2 2 b が配設されている。

狭域通信アンテナの指向性は、所定の規格で定められており、半値角  $60^\circ$  以上（利得が 3 d B 低下する放射角度が  $60^\circ$  以上）と  $\pm 90^\circ$  での利得がピーク利得より 5 d B 以上低下することが義務づけられている。

#### 【0061】

この規格を満たすアンテナとしては、通常、1 パッチのアンテナが用いられる。1 パッチアンテナにおいて周辺の基板面積が狭いと指向性は広がり、本実施の形態のように、アンテナ 1 9 を基板 1 5 の端に配置した場合は、 $\pm 90^\circ$  での利得がピーク利得より 5 d B 以上低下しなければならないこの規格を満足できない可能性がある。また、複数パッチをも用いてアンテナビームを成形すれば利得は向上し  $\pm 90^\circ$  での利得規格は簡単に満足できるが、指向性が狭くなるため半値角が規格を満足しなくなる可能性がある。

#### 【0062】

このようなことから、本実施の形態においては、筐体 4 の 4 つの側面 4 c の内面に全周にわたって導電部材 2 2 b を配設し、これによって、 $\pm 90^\circ$  方向の電波を反射させることで  $\pm 90^\circ$  方向の放射を抑制している。また、アンテナ 1 9 の端から、 $\lambda/4$  の位置に導電部材 2 2 b を配置することで、アンテナ 1 9 からの放射波と導電部材 2 2 b からの反射波の位相差が  $180^\circ$  となり互いに打ち消し合ってさらに  $\pm 90^\circ$  での利得減衰効果を得ることができる。

#### 【0063】

また、本実施の形態と実施の形態 9 を組み合わせて、筐体 4 内部のアンテナ 1 9 のアンテナの指向性方向を除く内周面の全域に導電部材を配設してもよい。このような構成とすることにより、本実施の形態と実施の形態 9 の両効果を合わせ持つ狭域通信車載器とすることができる。

#### 【0064】

実施の形態 1 1.

図 1 7 はこの発明の実施の形態 1 1 の狭域通信車載器の外観を示す斜視図である。本実施の形態の狭域通信車載器は、取付面 4 a において、両面テープの貼付

位置を示す貼付位置マーク 2 に隣接して、車載器の型名及び技適番号 2 7 a や製造者 2 7 b 等を記載したラベル 2 7 が貼り付けられている。そして、ラベル 2 7 上に半透明のシール 2 8 が貼られている。

## 【 0 0 6 5 】

型名等のラベル貼付に関しては、従来、取付面は、ユーザーから見えなかったもので、車載器筐体の車両側面へ貼り付けていたが、フロントガラスへ固定する本実施の形態の車載器においても、意匠上、筐体の車室内側の面にラベルを貼り付けることは好ましくなく、ラベル 2 7 は従来どおりフロントガラス側の取付面 4 a に貼る。この場合、フロントガラス越しにラベル 2 7 が見えるため意匠的にもよくないほか、ラベル 2 7 の下地は通常銀色系か白色系がほとんどで、太陽の反射等で意匠性をさらに損なう等の問題があった。

## 【 0 0 6 6 】

そのため、本実施の形態においては、筐体 4 と同色の半透明のシール 2 8 をラベル 2 7 に貼り付けることで、ラベル 2 7 を目立たないものとして、意匠性を向上させている。また、シール 2 8 を半透明にすることによって、ラベル 2 7 に記載している型名等を読み取ることができる。また、シール 2 8 を剥離可能で、繰り返し使用することができるものにすることで、通常は文字をテープで覆うとともに必要な時にテープをはがすことでラベル記載内容の確認ができ、その後再度テープを貼り付けることができる。また、ラベル 2 7 の記載内容を確認したいときには、半透明であるので読み取ることができる。

## 【 0 0 6 7 】

実施の形態 1 2.

図 1 8 はこの発明の実施の形態 1 2 の狭域通信車載器の外観を示す斜視図である。本実施の形態の狭域通信車載器は、「E T C」等の文字型に切り抜かれた両面テープ 2 9 を使って車載器 1 を車両のフロントガラスへ貼り付ける。車を車外から見て狭域通信車載器を取り付けた車か否かを見極めることは非常に困難であるため、例えば一般車と混在の狭域通信レーンを狭域通信車載器を搭載した車で通過しようとしたところ、賃金未支払車と間違えられて収受員に急に呼び止められ不快な思いをしたりすることもある。そのため、従来「E T C」等の文字のシ

ールをフロントガラスに貼り付ける車両もあった。

【 0 0 6 8 】

本実施の形態の狭域通信車載器を搭載した車両は、「 E T C 」等の狭域通信車載器を搭載した車両であることを示す文字型に切り抜かれた両面テープ 2 9 を用いることにより、車外からフロントガラスを見れば狭域通信車載器を搭載するものと一見して解り、上記のような不快な思いをすることがない。

尚、両面テープ 2 9 の効果は、貼付位置マーク 2 へ「 E T C 」等の印刷をしても同様の効果を得ることができるものである。

また、「 E T C 」の文字型の両面テープに赤や青などの着色をすることでさらに文字が目立ち上述の効果をよりいっそうあげることができる。

【 0 0 6 9 】

【発明の効果】

この発明に係る狭域通信車載器は、高度道路交通システムの狭域通信システムにおいて、車両に搭載される狭域通信車載器であって、所定の方に指向性を有するアンテナと、アンテナを介して路側無線機器と電波の送受信する無線部と、無線部が送受信する送受信データを処理するデータ処理部と、アンテナ、無線部、データ処理部を一体に収納する筐体を有し、筐体は、粘着部材によりアンテナ放射側の取付面を車両のフロントガラスに貼着されて固定され、少なくとも取付面側の電波開口部分が電波通過材料で作製されているので、アンテナ、無線部、及びデータ処理部等の構成要素を一つの筐体内に内蔵し、車両のフロントガラスに容易に貼着して使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 の狭域通信車載器の外観を示す斜視図である。

【図 2】 この発明の実施の形態 1 の狭域通信車載器を車両のフロントガラスに貼り付けた様子を示す断面図である。

【図 3】 この発明の実施の形態 2 の狭域通信車載器を示すフロントガラスに貼り付けた断面図である。

【図 4】 この発明の実施の形態 2 の狭域通信車載器の内蔵物の正面図であ

る。

【図 5】 この発明の実施の形態 2 のアンテナの指向性が変化する様子を説明する説明図である。

【図 6】 この発明の実施の形態 3 の狭域通信車載器を示す内蔵物の正面図である。

【図 7】 この発明の実施の形態 4 の狭域通信車載器を示す内蔵物の正面図である。

【図 8】 この発明の実施の形態 5 の狭域通信車載器を示す基板の断面図である。

【図 9】 この発明の実施の形態 5 の基板上に形成されたマイクロストリップアンテナと給電線路のパターン図である。

【図 1 0】 この発明の実施の形態 6 の狭域通信車載器を示す内蔵物の正面図である。

【図 1 1】 この発明の実施の形態 7 の狭域通信車載器を示す基板の断面図である。

【図 1 2】 この発明の実施の形態 7 の基板上に形成されたマイクロストリップアンテナと基板の裏面に設けられた給電線路のパターン図である。

【図 1 3】 この発明の実施の形態 8 の狭域通信車載器を示す基板の断面図である。

【図 1 4】 この発明の実施の形態 8 の基板上に形成されたマイクロストリップアンテナと基板の裏面に設けられた給電線路のパターン図である。

【図 1 5】 この発明の実施の形態 9 の狭域通信車載器を示す断面図である。

【図 1 6】 この発明の実施の形態 1 0 の狭域通信車載器を示す断面図である。

【図 1 7】 この発明の実施の形態 1 1 の狭域通信車載器の外観を示す斜視図である。

【図 1 8】 この発明の実施の形態 1 2 の狭域通信車載器の外観を示す斜視図である。

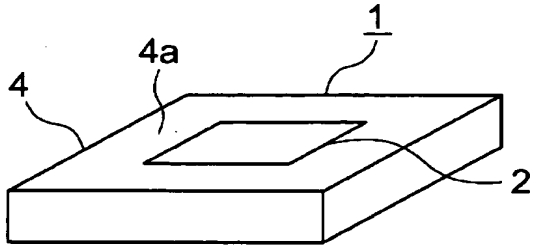
【符号の説明】

1 狭域通信車載器、2 貼付位置マーク、3 フロントガラス、4 筐体、  
4 a 取付面、5, 15 基板、9, 13, 19 マイクロストリップアンテナ  
、10 無線部、11 データ処理部、12 給電線路、13 アンテナ、13  
マイクロストリップアンテナ、16 スルーホール、17 アンテナ給電線路  
、18 アイソレーション抵抗、21 給電線路、27 ラベル、28 シール  
、30 両面テープ。



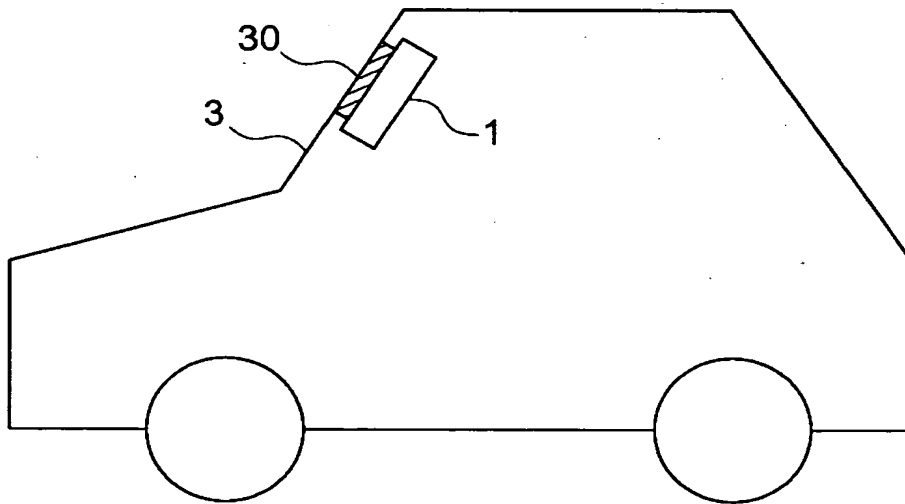
【書類名】 図面

【図 1】



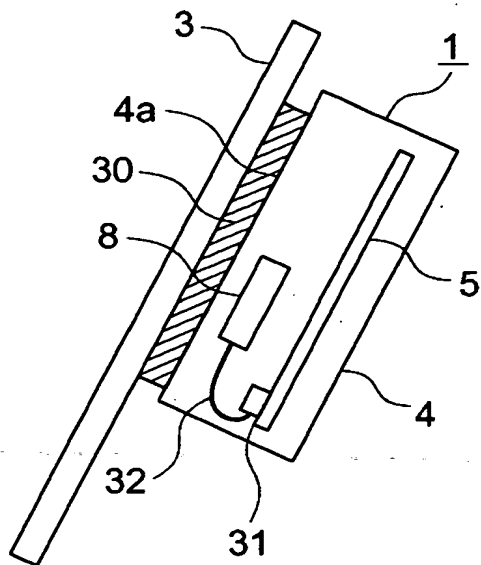
1:狭域通信車載器  
2:貼付位置マーク  
4:筐体  
4a:取付面

【図 2】



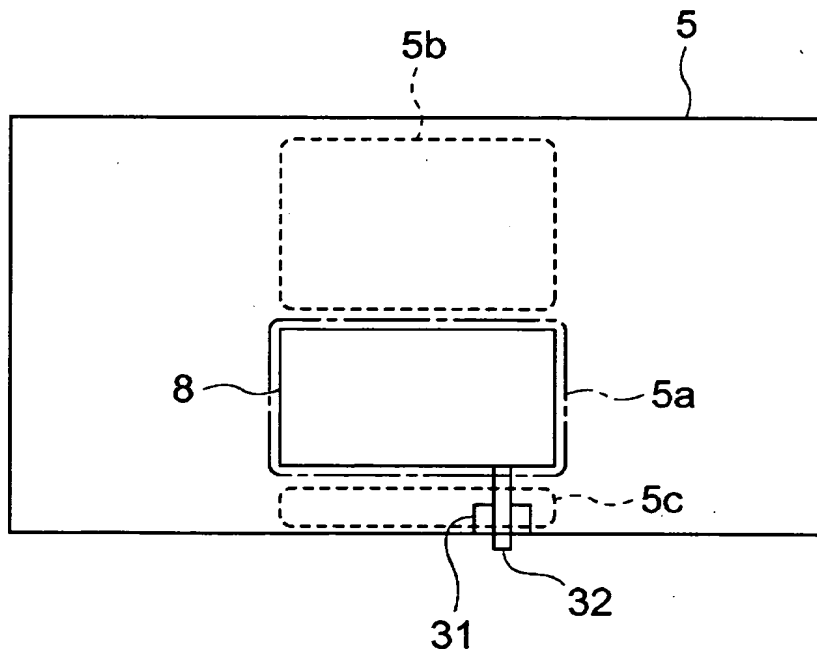
30:両面テープ(粘着部材)

【図 3】

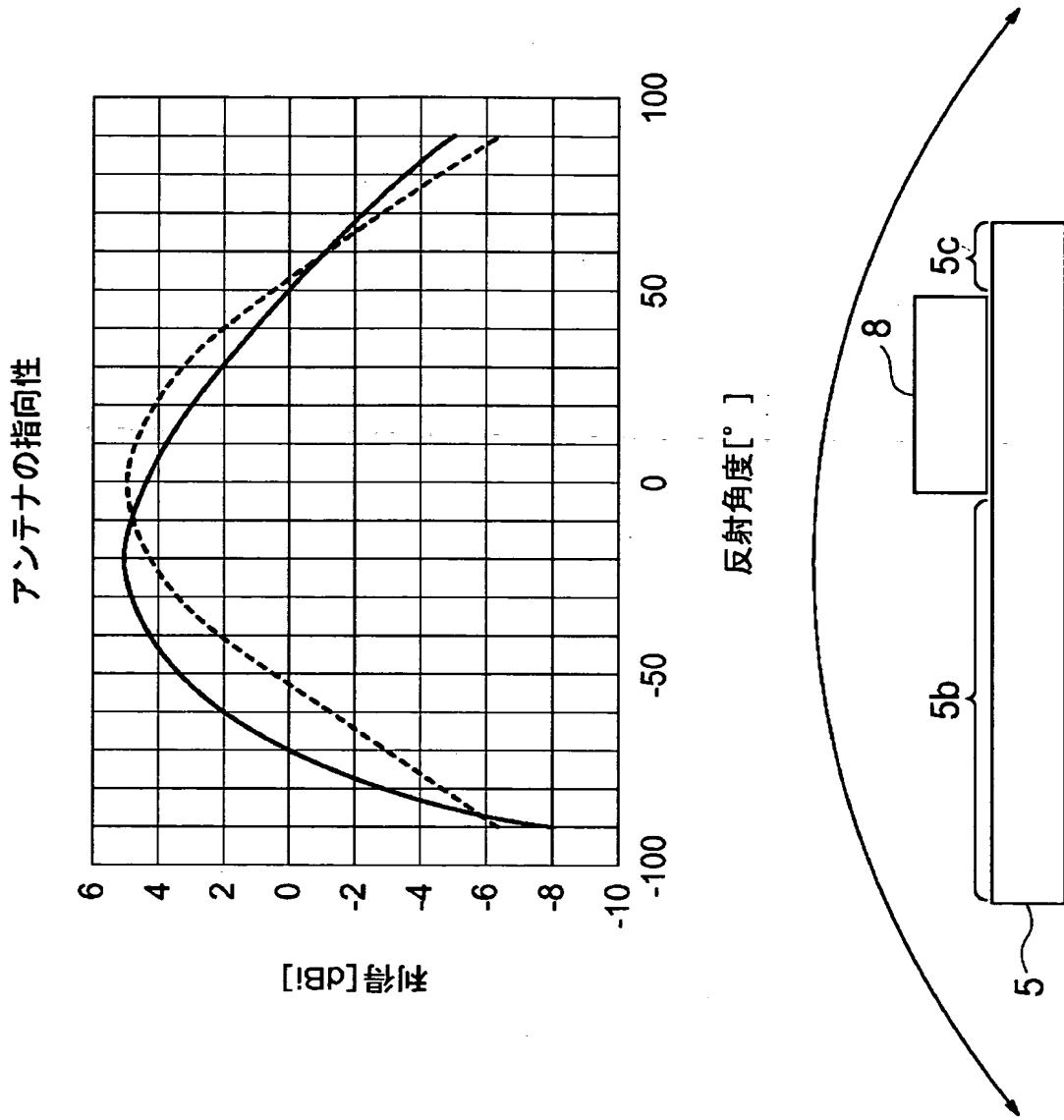


3:フロントガラス  
8:アンテナ

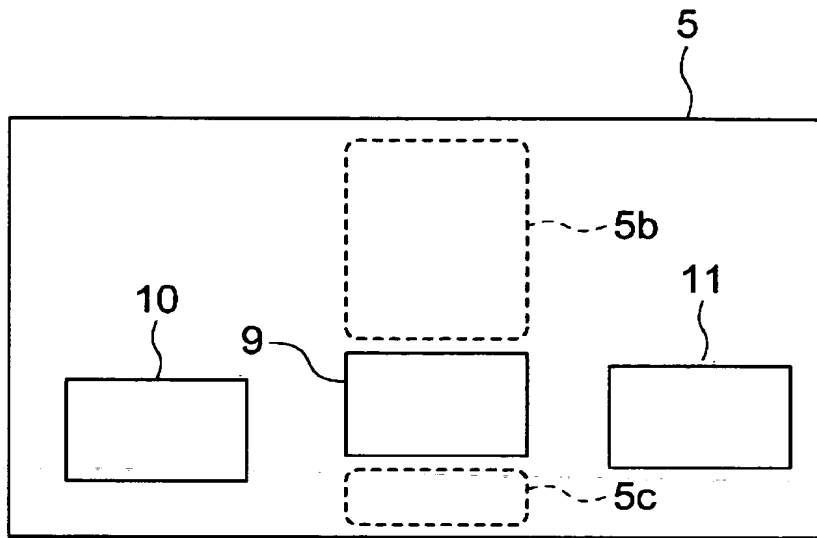
【図 4】



【図 5】

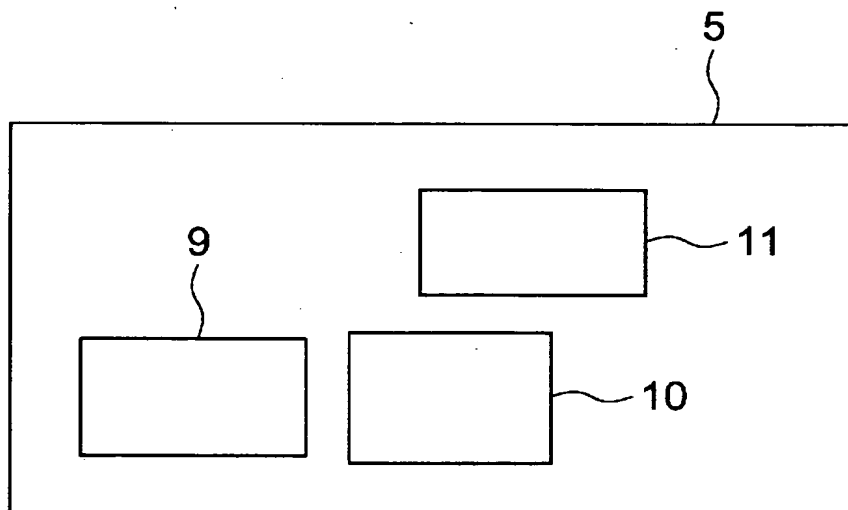


【図 6】

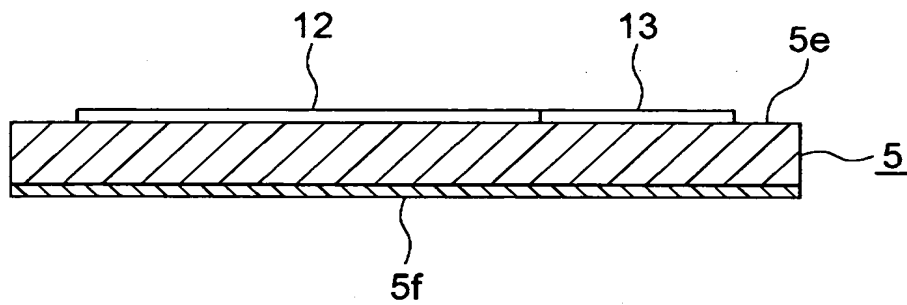


9:アンテナ  
10:無線部  
11:データ処理部

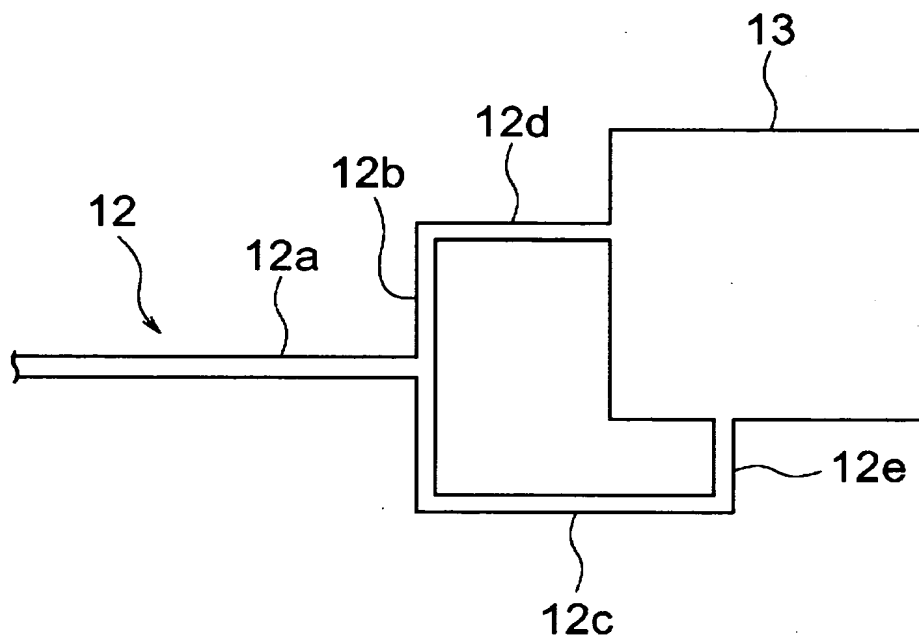
【図 7】



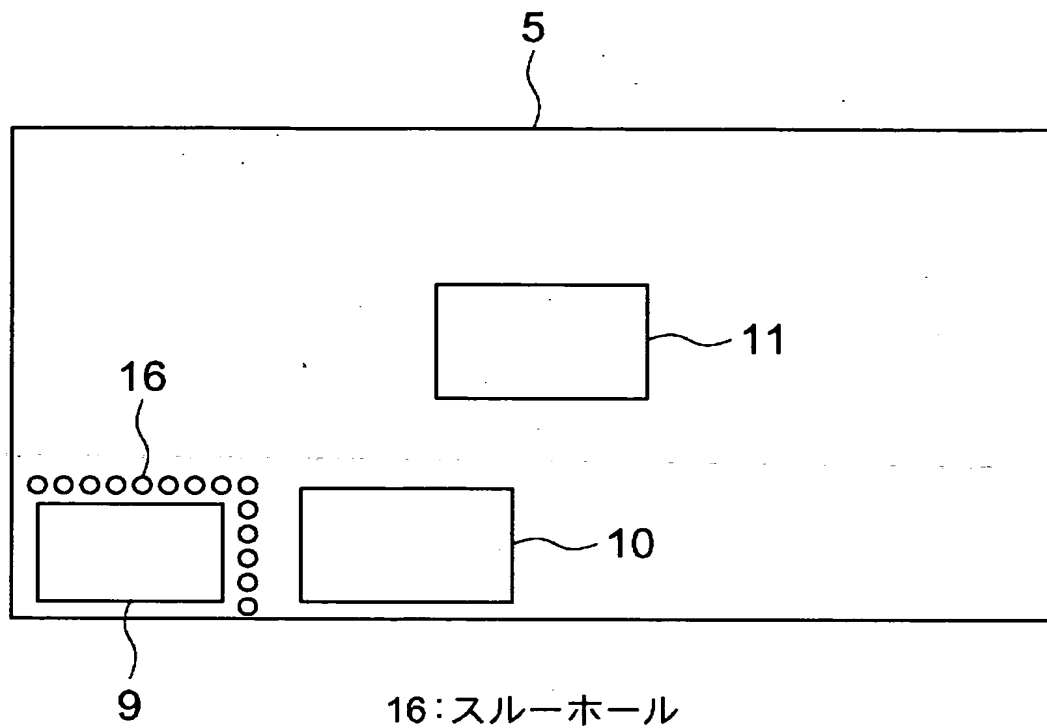
【図 8】



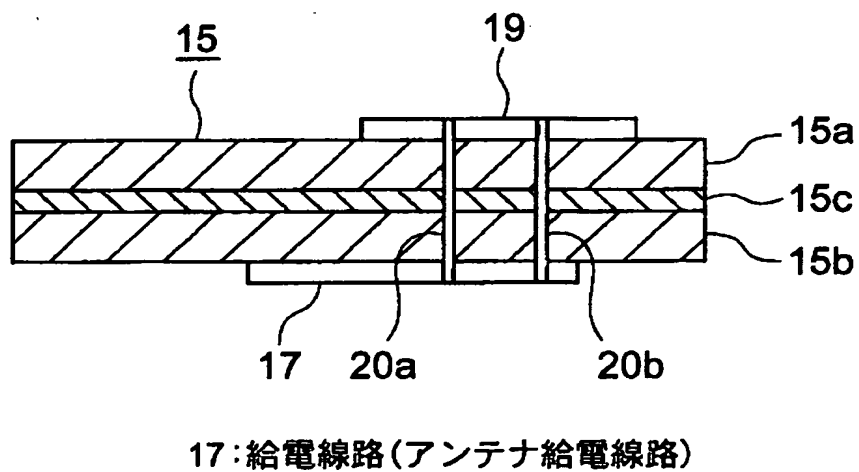
【図 9】



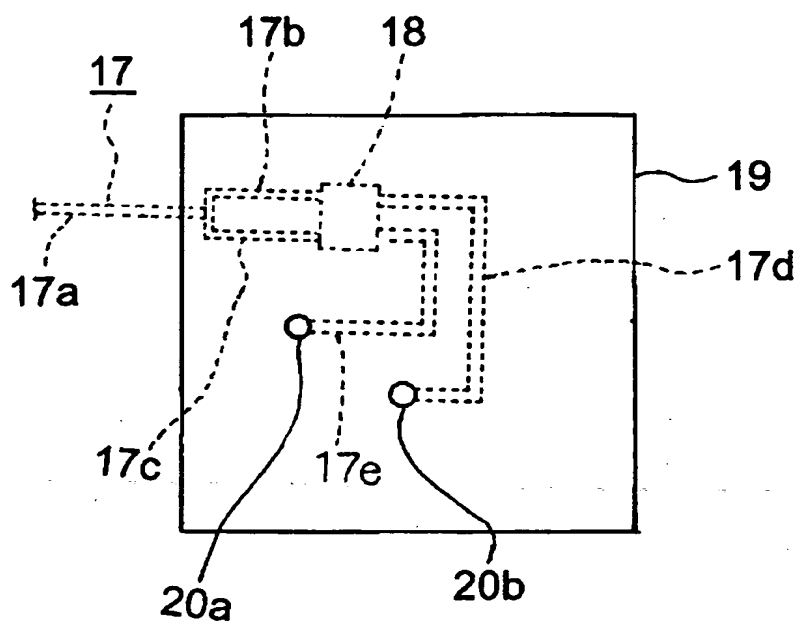
【図 10】



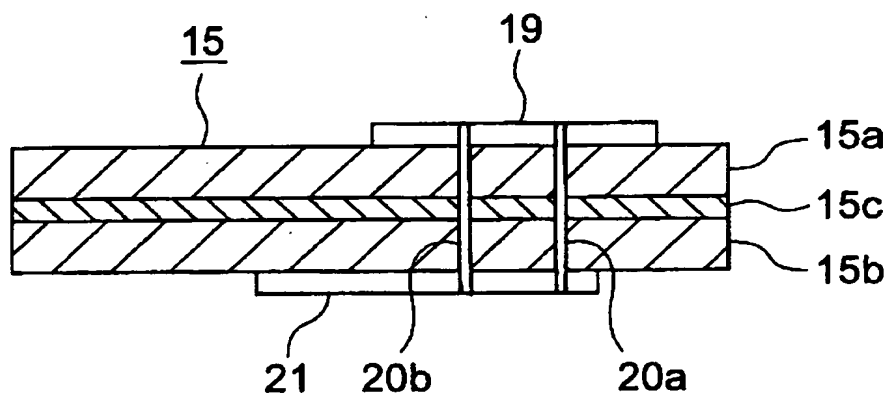
【図 11】



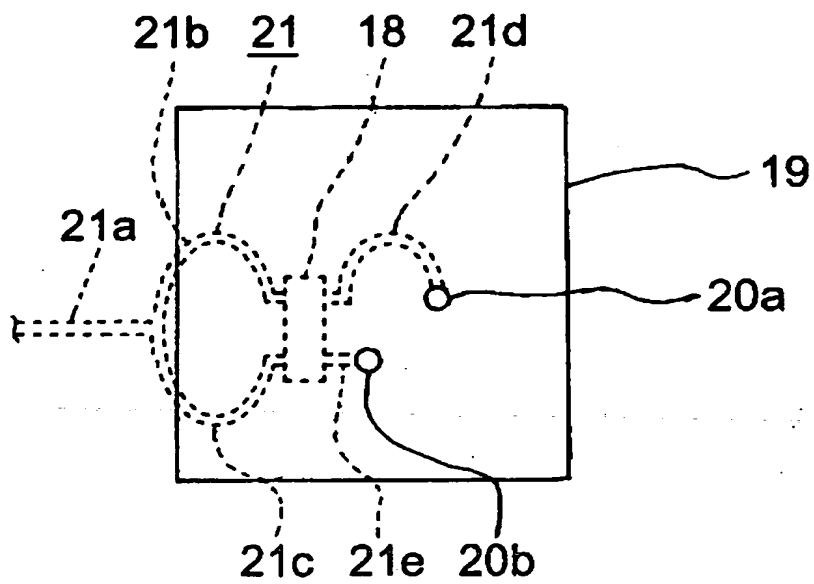
【図 12】



【図 13】

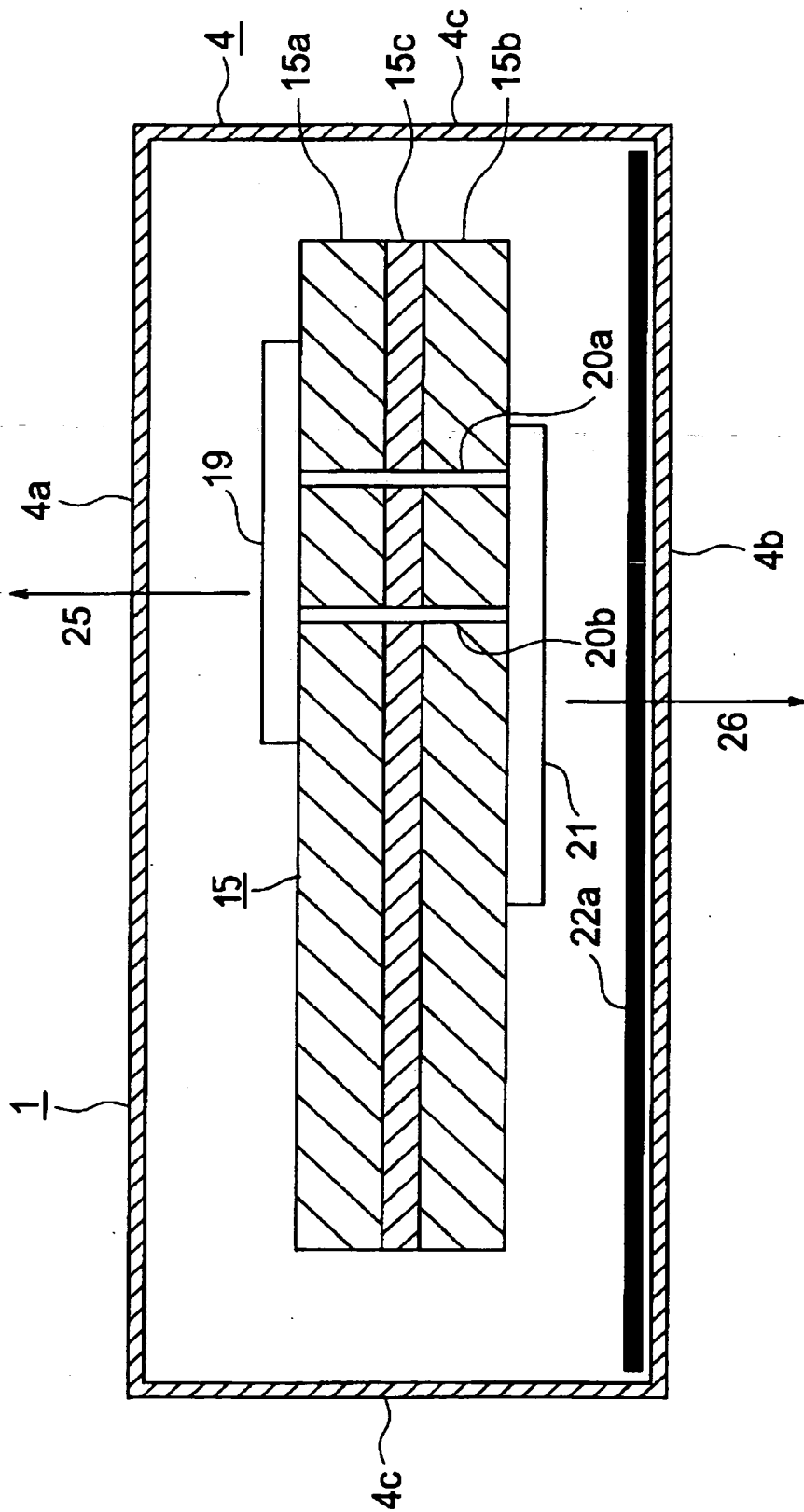


【図 14】

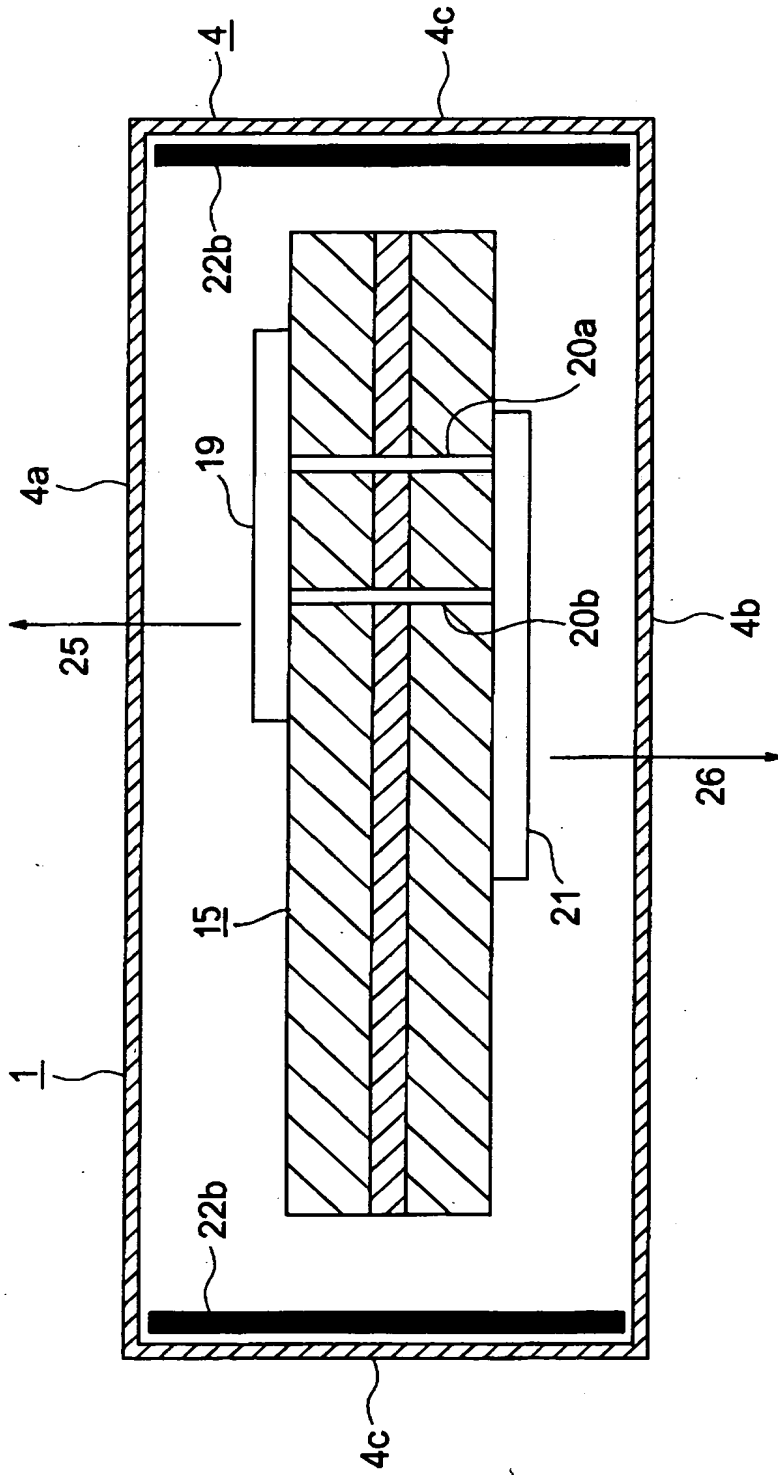




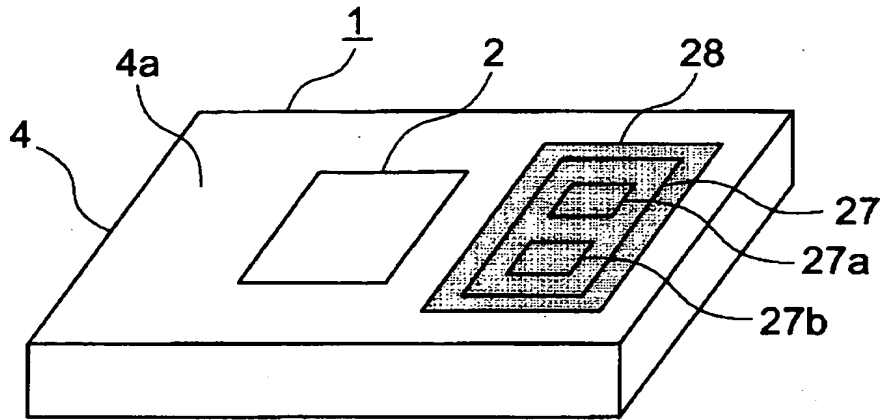
【図 15】



【図 16】

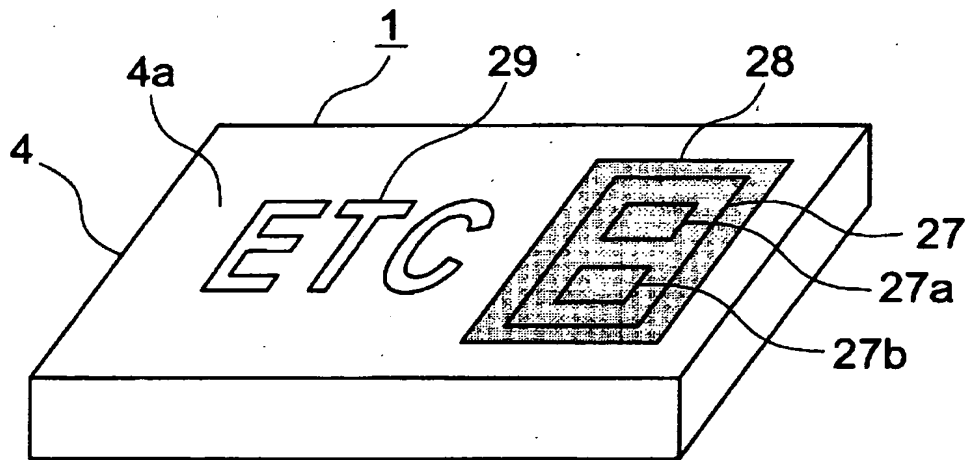


【図 17】



27: ラベル  
28: 半透明シール(シール)

【図 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 アンテナ、無線部、及びデータ処理部を一つの筐体内に内蔵し、フロントガラスに容易に貼着できる狭域通信車載器を得る。

【解決手段】 所定の方向に指向性を有するアンテナと、アンテナを介して路側無線機器と電波の送受信する無線部と、無線部が送受信する送受信データを処理するデータ処理部と、アンテナ、無線部、データ処理部を一体に収納する筐体 4 を有し、筐体 4 は、粘着部材である両面テープ 3 0 によりアンテナ放射側の取付面 4 a を車両のフロントガラス 3 に貼着されて固定され、少なくとも取付面側の電波開口部分が電波通過材料で作製されている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日 1990年 8月24日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号  
氏 名 三菱電機株式会社